

(Cognome)

(Nome)

(Numero di Matricola)

**Esercizio 1.** Una catena di supermercati vuole aprire 2 nuove filiali in un territorio e sa che ci sono 5 siti che possono ospitare tali centri. Il territorio é diviso in 10 zone e i tempi medi (in minuti) per raggiungere i siti da ogni zona sono indicati nella tabella:

zone	siti				
	1	2	3	4	5
1	5	10	13	11	12
2	9	12	9	12	11
3	7	15	2	16	8
4	21	7	6	18	6
5	11	6	12	10	19
6	12	18	9	10	11
7	13	17	6	18	8
8	18	12	12	13	6
9	11	6	7	8	9
10	12	14	5	6	12

La tabella seguente indica il numero di abitanti che vivono nelle 10 zone:

zone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
abitanti	1700	3000	2700	1800	2500	2100	1900	1500	2200	1000

- Scrivere un modello matematico per decidere dove posizionare i 2 centri in modo da massimizzare il numero di abitanti che possono raggiungere un supermercato in al piú 12 minuti.
- Calcolare una valutazione inferiore e una valutazione superiore tramite algoritmi greedy.
- Scrivere i comandi Matlab e trovare la soluzione ottima.

**Esercizio 2.** Dobbiamo mettere 6 oggetti in pacchi la cui capienza é 10 chili. I pesi degli oggetti sono indicati in tabella.

$j$	1	2	3	4	5	6
$p_j$	3	6	5	4	4	8

- Scrivere un modello matematico per determinare il minimo numero di pacchi necessari.
- Calcolare una valutazione inferiore e le valutazioni superiori date dagli algoritmi conosciuti.
- Scrivere i comandi Matlab e trovare la soluzione ottima.

**Esercizio 3.** Una ditta produce tre tipi di piastrelle (P1, P2, P3) utilizzando tre diversi materiali (M1, M2, M3). La seguente tabella riporta le quantità (in Kg) di ciascuna materia prima richiesta per produrre una piastrella e la quantità massima (in Kg) di ciascuna materia prima che si può acquistare mensilmente:

	M1	M2	M3
P1	0.2	0.8	0.4
P2	0.4	0.2	0.3
P3	0.3	0.1	0.2
quantità massima	3000	1500	4000

Nella seguente tabella sono riportate, per ogni piastrella, le ore necessarie per la produzione, i prezzi di vendita (in Euro) e le quantità minime da produrre:

	P1	P2	P3
ore lavorative	1	0.8	0.5
prezzo di vendita	24	20	12
quantità minime	1000	2000	1200

Bisogna tener conto che il numero di ore impiegate per la lavorazione della piastrella P1 non deve superare il 30% del totale delle ore necessarie per la lavorazione di tutte le piastrelle fabbricate.

- Scrivere un modello matematico che determini la produzione mensile in modo da massimizzare il ricavo.
- Scrivere i comandi Matlab e trovare la soluzione ottima.
- Per aumentare la produttività sarebbe meglio acquisire piú materiale  $M1$ ,  $M2$  o  $M3$ ? Perché?

# SOLUZIONI

## Esercizio 3.

variabili decisionali:  $x_i$  = numero di piastrelle di tipo  $i$  prodotte, con  $i = 1, 2, 3$ .

$$\text{modello: } \begin{cases} \max & 24 x_1 + 20 x_2 + 12 x_3 \\ & 0.2 x_1 + 0.4 x_2 + 0.3 x_3 \leq 3000 \\ & 0.8 x_1 + 0.2 x_2 + 0.1 x_3 \leq 1500 \\ & 0.4 x_1 + 0.3 x_2 + 0.2 x_3 \leq 4000 \\ & x_1 \leq 0.3 (x_1 + 0.8 x_2 + 0.5 x_3) \\ & x_A \geq 1000 \\ & x_B \geq 2000 \\ & x_C \geq 1200 \end{cases}$$

## COMANDI DI MATLAB

```
c=- [24;20;12]
```

```
A=[0.2 0.4 0.3;0.8 0.2 0.1;0.4 0.3 0.2; 0.7 -0.24 -0.15]      b=[3000;1500;4000;0]
```

```
Aeq=[]
```

```
beq=[]
```

```
lb=[1000; 2000; 1200]
```

```
ub=[]
```